

541, 599

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. September 2004 (16.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/079391 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01S 13/93**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/003483**

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Oktober 2003 (21.10.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 09 943.3 7. März 2003 (07.03.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LUCAS, Bernhard**

[DE/DE]; Zehenderstr. 2, 74354 Besigheim (DE).
LOREI, Marcus [DE/DE]; Ottmerstrasse 4, 38102
Braunschweig (DE). **WINNER, Hermann** [DE/DE];
Theodor-Roessler-Strasse 18, 76467 Bietigheim (DE).
HEINEBRODT, Martin [DE/DE]; Breitscheidstr. 133,
70176 Stuttgart (DE). **AHLRICHS, Ulrike** [DE/DE];
Muenchener Str. 23 B, 85051 Ingolstadt (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): **US**.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

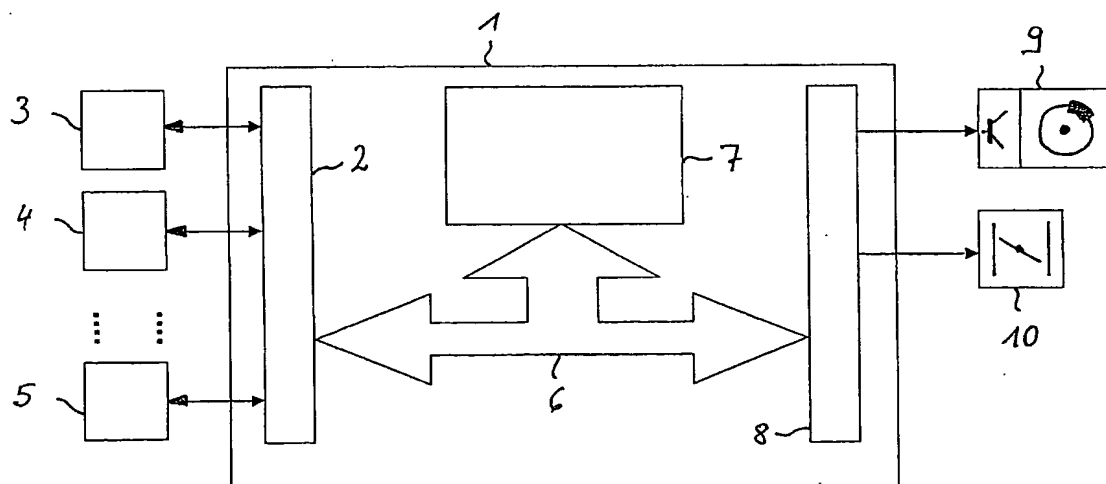
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING AT LEAST ONE DECELERATION DEVICE AND/OR AN OUT-
PUT-DETERMINING ACTUATING ELEMENT OF A VEHICLE DRIVE DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ANSTEUERUNG MINDESTENS EINER VERZÖGERUNGS-
EINRICHTUNG UND/ODER EINES LEISTUNGSBESTIMMENDEN STELLELEMENTES EINER FAHRZEUGANTRIEBS-
EINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for controlling at least one deceleration device and/or an output-determining actuating element of a vehicle drive device, particularly in terms of an automatic vehicle longitudinal control. To this end, the inventive device is provided with: a first surroundings detection device that furnishes longitudinal value-optimized measured values; a second surroundings detection device that furnishes object lateral extension-optimized measured values, and; an evaluation device, to which the output signals of the first and second surroundings device are supplied, and both the measured values of the first as well as the second surroundings device are used for identifying objects. In addition, the device and method are suited for initiating or effecting a deceleration of the vehicle in order to avoid a collision or to minimize the gravity of the collision.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/079391 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung mindestens einer Verzögerungseinrichtung und/oder eines leistungsbestimmenden Stellelementes einer Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere im Sinne einer automatischen Fahrzeuglängsregelung, vorgeschlagen, wobei eine erste Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt, eine zweite Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt und eine Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, der die Ausgangssignale der ersten und der zweiten Umfelderkennungseinrichtung zugeführt werden und zur Objektidentifikation sowohl die Messwerte der ersten als auch der zweiten Umfelderkennungseinrichtung herangezogen werden. Weiterhin sind die Vorrichtung und das Verfahren dazu geeignet, eine Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung bzw. Verminderung der Kollisionsschwere auszulösen bzw. durchzuführen.

Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung mindestens einer Verzögerungseinrichtung und/oder eines leistungsbestimmenden Stellelementes einer Fahrzeugantriebseinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung mindestens einer Verzögerungseinrichtung und/oder eines leistungsbestimmenden Stellelementes einer Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere im Sinne einer automatischen Fahrzeuglängsregelung, wobei eine erste Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt, eine zweite Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt und eine Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, der die Ausgangssignale der ersten und der zweiten Umfelderkennungseinrichtung zugeführt werden und zur Objektidentifikation sowohl die Messwerte der ersten, als auch der zweiten Umfelderkennungseinrichtung herangezogen werden. Weiterhin sind die Vorrichtung und das Verfahren dazu geeignet, eine Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung bzw. Verminderung der Kollisionsschwere auszulösen bzw. durchzuführen.

Stand der Technik

In der Veröffentlichung "A Small, Light Radar Sensor and Control Unit for Adaptive Cruise Control" von Olbrich, Beez, Lucas, Mayer und Winter, SAE-Paper 980607, veröffentlicht auf der SAE International Congress and Exposition, Detroit, 23. - 26. Februar 1998, ist ein Kraftfahrzeugradarsensor beschrieben, der Objekte im Kursbereich eines Fahrzeugs detektiert und in Abhängigkeit der detektierten Objekte die Fahrzeugverzögerungseinrichtungen bzw. die Fahrzeugbeschleunigungseinrichtungen steuert. Detektiert der Radarsensor kein Objekt oder nur Objekte, die nicht als

vorausfahrende Fahrzeuge identifiziert werden, so wird die Fahrzeuggeschwindigkeit im Sinne einer Geschwindigkeitskonstantregelung geregelt. Erkennt der Radarsensor jedoch Objekte, die als vorherfahrende Fahrzeuge identifizierbar sind, so wird die Fahrzeuggeschwindigkeit im Sinne einer Konstantabstandsregelung geregelt. Hierzu wird ein dreistrahliger Mikrowellensender und -empfänger verwendet, der ein frequenzmoduliertes Dauerstrichsignal aussendet und reflektierte Teilwellen empfängt.

Aus der DE 100 11 263 A1 ist ein Objektdetektionssystem bekannt, das insbesondere für Kraftfahrzeuge vorgesehen ist, bei dem das Objektdetektionssystem mehrere Objektdetektoren und/oder Betriebsmodi aufweist, mit denen unterschiedliche Detektionsreichweiten und/oder Detektionsbereiche erfasst werden. Hierbei ist bevorzugt ein Objektdetektor, ein Radarsensor, der in einem ersten Betriebsmodus eine relativ große Detektionsreichweite bei einem relativ kleinen Winkelerfassungsbereich und in einem zweiten Betriebsmodus eine relativ dazu geringe Detektionsreichweite bei einem vergrößerten Winkelerfassungsbereich aufweist. Dieses System verwendet verschiedene Umfelderkennungseinrichtungen, wobei jedes Umfelderkennungssystem einen unterschiedlichen Erfassungsbereich abdeckt.

In dem Buch "Handbook of Computer Vision and Applications", Academic Press, Boston, 2000 von Jähne, Haußecker und Geißler sind in dem Kapitel "Motion" auf den Seiten 307 bis 392 Verfahren zur Verarbeitung bewegter Bilder beschrieben, insbesondere Verfahren zur Ermittlung und Verarbeitung des „optischen Flusses“.

Kern und Vorteile der Erfindung

Der Kern der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mit dem sich die Verzögerungseinrichtungen und/oder leistungsbestimmenden Stallelemente von Fahrzeugantriebseinrichtungen insbesondere im Sinne einer automatischen Fahrzeuglängsregelung ansteuern lassen, wobei das Fahrzeugumfeld durch Umfelderkennungseinrichtungen derart erfasst wird, dass sich die Umfelderkennungseinrichtungen gegenseitig ergänzen und ein redundantes Gesamtsystem ergeben. Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteilhafterweise sieht das erfindungsgemäße System vor, dass die Messwerte der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung zur Verifikation und/oder Bereitstellung zusätzlicher Informationen bei der Auswertung der Messwerte der ersten Umfeld erfassungseinrichtung verwendet werden. Hierdurch ist es möglich, dass die Messwerte der Objekte, die durch die erste Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, mittels den durch die zweite Umfeld erfassungseinrichtung bereitgestellten Messwerten verifizierbar sind und gegebenenfalls den Objekten, die mittels der ersten Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, zusätzliche Informationen wie beispielsweise die laterale Objektausdehnung zugeordnet werden können. Ebenso ist es möglich, dass die Messwerte der Objekte, die durch die zweite Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, mittels den durch die erste Umfeld erfassungseinrichtung bereitgestellten Messwerten verifizierbar sind und gegebenenfalls den Objekten, die mittels der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, zusätzliche Informationen wie beispielsweise der genaue Objekt abstand oder der Azimutwinkel des Objekt zugeordnet werden können.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Messwerte der ersten Umfeld erfassungseinrichtung zur Verifikation und/oder Bereitstellung zusätzlicher Informationen bei der Auswertung der Messwerte der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung verwendet werden. Hierdurch ist es möglich, dass die Messwerte der Objekte, die durch die zweite Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, mittels den durch die erste Umfeld erfassungseinrichtung bereitgestellten Messwerten verifizierbar sind und gegebenenfalls den Objekten, die mittels der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung erkannt wurden, zusätzliche Informationen wie beispielsweise der exakte Objekt abstand zugeordnet werden können.

Vorteilhafterweise kann die Nutzung der Messwerte der ersten Umfeld erfassungseinrichtung zur Reduktion des Aufwands zur Signalverarbeitung in der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung verwendet werden, insbesondere durch Begrenzung der Auswertung auf bestimmte Gebiete des Detektionsbereichs der zweiten Umfeld erfassungsvorrichtung.

Vorteilhafterweise sieht das System zur Fahrzeuglängsregelung eine Auslösung und/oder Durchführung einer automatischen Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung

und/oder Verminderung der Kollisionsschwere vor. Die Auslösung und/oder Durchführung der automatischen Fahrzeugverzögerung erfolgt hierbei in Abhängigkeit der von den Umfelderkennungseinrichtungen detektierten Objekte im Erfassungsbereich der Umfelderkennungseinrichtungen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die erste Umfelderkennungseinrichtung eine Einrichtung zum Senden und Empfangen von Radarstrahlung ist. Einrichtungen zum Senden und Empfangen von Radarstrahlung bieten den Vorteil, dass die Funktionsfähigkeit unabhängig von Wetter und Witterungseinflüssen ist, sowie dass die Entfernungen sowie Relativgeschwindigkeiten der erkannten Objekte sehr genau bestimmt werden können.

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die erste Umfelderkennungseinrichtung eine Einrichtung zum Senden und Empfangen von Lidarstrahlung ist. Lidarsysteme senden kohärentes, monochromatisches Licht aus und empfangen die reflektierten Teilwellen. Mittels Lidarsystemen ist es möglich, den Abstand und die Relativgeschwindigkeit erkannter Objekte sehr präzise zu bestimmen. Ist das Lidarsystem als scannendes Lidarsystem ausgebildet, so ist es weiterhin möglich, auch die Objektlateralausdehnung zu bestimmen.

Vorteilhafterweise ist die zweite Umfelderkennungseinrichtung als Bilderfassungssystem ausgeprägt. Dieses Bilderfassungssystem kann vorteilhafterweise als monokulare Videokamera ausgeprägt sein, oder als Stereo-Videokamera ausgeprägt sein. Das Vorsehen einer monokularen Videokamera ermöglicht eine kostengünstige Realisierung der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Das Vorsehen einer Stereo-Videokamera ermöglicht eine zuverlässige, dreidimensionale Auswertung der aufgenommenen Stereo-Bildpaare.

Von besonderer Bedeutung ist die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Form eines Steuerelements, das für ein Steuergerät einer adaptiven Abstands- bzw. Geschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist. Dabei ist auf dem Steuerelement ein Programm gespeichert, das auf einem Rechenggerät, insbesondere auf einem Mikroprozessor oder Signalprozessor, ablauffähig und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. In diesem Fall wird also die Erfindung durch ein auf dem Steuerelement abgespeichertes Programm realisiert, so dass dieses mit dem Programm versehene Steuerelement in gleicher Weise die Erfindung darstellt, wie das Verfahren, zu dessen Ausführung das Programm geeignet ist. Als Steuerelement kann

insbesondere ein elektrisches Speichermedium zur Anwendung kommen, beispielsweise ein Read-Only-Memory.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in der Figur der Zeichnung dargestellt ist. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen.

Zeichnungen

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur ist eine Verarbeitungseinrichtung 1 dargestellt, die Eingangssignale erhält. Diese Eingangssignale werden mittels einer Eingangsschaltung 2 der Verarbeitungseinrichtung 1 zugeführt und weiterverarbeitet. Die Eingangssignale stammen von einer ersten Umfelderkennungseinrichtung 3, einer zweiten Umfelderkennungseinrichtung 4 sowie weiteren, optional vorsehbaren Eingangsgrößeneinrichtungen 5. Diese optionalen Eingangsgrößeneinrichtungen 5 sind beispielsweise fahrerbetätigbare Bedienelemente zur Steuerung der Verarbeitungseinrichtung 1, beispielsweise in Form von Schaltern, Knöpfen, eines Gaspedalschalters oder Gaspedalpotentiometers oder eines Bremspedalschalters oder Bremspedalpotentiometers oder aber es kann sich bei den Eingangsgrößeneinrichtungen 5 um Sensoren handeln, beispielsweise Geschwindigkeitssensoren oder Beschleunigungssensoren, die ermittelte Messgrößen an die Verarbeitungseinrichtung 1 weitergeben. Die erste Umfelderkennungseinrichtung 3 ist hierbei eine Umfelderkennungseinrichtung, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt. Unter longitudinalwertoptimierten Messwerten sind hierbei Messwerte gemeint, die von einer Umfelderkennungseinrichtung stammen, die Abstände oder

Relativgeschwindigkeiten zu detektierten Objekten sehr genau bestimmen können, jedoch die eine Bestimmung der Objektlateralausdehnung nur ungenügend oder überhaupt nicht ermöglichen. Unter der Umfeld erfassungseinrichtung, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt, ist beispielsweise eine Sende- und Empfangseinrichtung für Radarwellen gemeint, womit sich die Abstände zwischen der Sende- und Empfangseinrichtung, also die räumliche Ausdehnung in Richtung der Ausbreitungsrichtung der Wellen, sehr exakt bestimmen lassen. Neben diesem Radarsystem oder anstatt dieses Radarsystems ist es auch denkbar, eine Sende- und Empfangseinrichtung für Lidarstrahlung vorzusehen, die ebenfalls longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt. Weiterhin werden von einer zweiten Umfeld erfassungseinrichtung 4 Messwerte an die Verarbeitungseinrichtung 1 übertragen. Diese zweite Umfeld erfassungseinrichtung 4 ist erfindungsgemäß eine Einrichtung, die objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt. Unter einer Umfeld erfassungseinrichtung, die objektlateralausdehnungsoptimierte bereitstellt, ist eine Einrichtung zu verstehen, die in der Lage ist, die räumliche Ausdehnung der detektierten Objekte senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der verwendeten Messwellen präzise zu ermitteln. Als zweite Umfeld erfassungseinrichtung 4, die objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt, ist beispielsweise die Verwendung eines Bilderfassungssystems vorgesehen, das wahlweise als monokulare Videokamera oder als Stereo-Videokamera ausgebildet ist. Derartige Bilderfassungssysteme sind in der Lage, die räumliche Ausdehnung der erkannten Objekte senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Messwellen zu ermitteln, jedoch haben diese Systeme den Nachteil, dass Entfernungen, also Abstände in Ausbreitungsrichtung der Messwellen nur sehr ungenau oder gar nicht angegeben werden können. Die Eingangsgrößen, die der Verarbeitungseinrichtung 1 mittels der Eingangsschaltung 2 zugeführt werden, werden mittels einer Datenaustauscheinrichtung 6, die beispielsweise als Bus-System ausgebildet ist, einer Berechnungseinrichtung 7 zugeführt. In der Berechnungseinrichtung 7 werden die Messwerte, die die erste und zweite Umfeld erfassungseinrichtung 3, 4 bereitstellen, ausgewertet. Hierzu werden die von der ersten Umfeld erfassungseinrichtung 3 erkannten Objekte mit den von der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung 4 erkannten Objekten übereinandergelegt und somit die von beiden Umfeld erfassungseinrichtungen 3, 4 erkannten Objekte sowohl in Abstand, Relativgeschwindigkeit und Objektlateralausdehnung präzise erfasst. Durch dieses Zusammenführen der Messergebnisse von Objekten, die sowohl von den longitudinalwertoptimierten als auch von den objektlateralausdehnungsoptimierten

Umfelderfassungseinrichtungen 3, 4 erkannt wurden, erreicht man zum einen sehr präzise Messwerte und zum anderen erhält man weiterhin eine Redundanz hinsichtlich von Objekten, die bezüglich der Fahrsicherheit der automatischen Fahrzeuglängsregelung hochrelevant sind. Insbesondere beim Vorsehen einer automatischen Notbremsfunktion, bei der eine automatische Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung und/oder Verminderung der Kollisionsschwere ausgelöst und/oder durchgeführt wird, ist es notwendig, dass die erfassten Objekte sicher detektierbar sind und die Abstände und Lateralausdehnungen der Objekte präzise vermessen werden können. Aus den Daten der ersten Umfelderfassungseinrichtung 3, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt, ist es möglich, die verbleibende Zeit bis zu einer möglichen Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug präzise zu bestimmen. Zur Auswertung der Daten der zweiten Umfelderfassungseinrichtung 4, die beispielsweise als kostengünstige, monokulare Videokamera ausgebildet sein kann, kann man durch optische Flussalgorithmen, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, sowie der bekannten Abstands- und Geschwindigkeitsinformation, die die erste Umfelderfassungseinrichtung 3 bereitstellt, genaue Werte für die Objektausdehnung erhalten. Sowohl für die korrekte Berücksichtigung aller dem Fahrer zur Verfügung stehenden Ausweichmöglichkeiten bei der Auslösung einer automatischen Notbremsung als auch für automatisch ausgelöste und automatisch durchgeführte Ausweichmanöver des mit dem erfindungsgemäßen System ausgerüsteten Fahrzeugs ist es wichtig, die Objektlateralausdehnung sicherheitsrelevanter Objekte im Kursverlauf des Fahrzeugs zu kennen. Die erste und zweite Umfelderfassungseinrichtung 3, 4 sollten dabei so ausgewählt werden, dass die zweite Umfelderfassungseinrichtung 4 in der Lage ist, präzise Werte für die Objektdaten zu liefern, die die erste Umfelderfassungseinrichtung 3 systembedingt nicht liefern kann oder nur sehr ungenau liefern kann. Ebenso muss die erste Umfelderfassungseinrichtung 3 in der Lage sein, die Objektdaten präzise und zuverlässig zu liefern, die die zweite Umfelderfassungseinrichtung 4 systembedingt nicht liefern kann oder nur sehr ungenau liefern kann. Beispielsweise ist das Vorsehen einer Radareinrichtung als erste Umfelderfassungseinrichtung 3 sowie ein kostengünstiges, monokulares Bilderfassungssystem als zweite Umfelderfassungseinrichtung 4 eine bevorzugte Ausführungsform, da sich Radarsystem und monokulare Videokamera bezüglich der Genauigkeit der systembedingt lieferbaren Objektdaten ideal ergänzen.

Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Messwerte der longitudinalwertoptimierten Umfelderfassungseinrichtung in einer ersten Auswerteeinrichtung verarbeitet werden und

die Messwerte der lateralausdehnungsoptimierten Umfelderkennungseinrichtung in einer zweiten Auswerteeinrichtung verarbeitet werden. Dabei können die Messwerte der zweiten, also der lateralausdehnungsoptimierten Umfelderkennungseinrichtung zusätzlich an die für die longitudinalwertoptimierte Auswertung vorgesehene Auswerteeinrichtung weitergegeben werden. Dort kann mit den zusätzlich bereitgestellten lateralausdehnungsoptimierten Messwerten eine Verifikation der longitudinalwertoptimierten Messwerte durchgeführt werden und/oder weitere objektspezifische Information den erkannten Objekten zugeordnet werden. Beispielsweise kann somit den mittels eines Radarsystems erkannten Objekten zusätzlich noch ein Wert bezüglich der Objektlateralausdehnung zugeordnet werden, was mit einem reinen Radarsystem nicht oder nur sehr ungenau möglich ist oder die Signalverarbeitung des Radarsystems kann durch Beschränkung des Auswertebereichs auf Gebiete, in denen ein Videosystem Objekte detektiert hat, vereinfacht werden.

Ebenso können der Auswerteeinrichtung für die lateralausdehnungsoptimierten Messwerte zusätzlich Messwerte der longitudinalwertoptimierten Umfelderkennungseinrichtung zugeführt werden. Hierdurch ist ebenfalls eine Verifikation der lateralausdehnungsoptimierten Messwerte möglich sowie die Bereitstellung weiterer Informationen möglich. Durch Kenntnis des exakten Objektabstandes, der mittels eines Radarsystems sehr präzise ermittelbar ist, kann beispielsweise der Skalierungsfaktor des lateralausdehnungsoptimierten Bilderfassungssystems sehr gut bestimmt werden oder es kann bei Kenntnis von Richtung und Abstand, in der das Radarsystem ein Objekt detektiert hat, die Bildverarbeitung auf bestimmte Bildbereiche des Videoerfassungsbereichs eingeschränkt werden, um Verarbeitungszeit zu sparen.

Weiterhin ist es auch denkbar, die beiden Auswerteeinrichtungen für longitudinalwertoptimierte und lateralausdehnungsoptimierte Messwerte in einer einzigen Auswerteeinrichtung realisiert werden, bei dem zusätzlich die lateralausdehnungsoptimierten Messwerte dem Auswertalgorithmus zur Verarbeitung der longitudinalwertoptimierten Messwerte und die longitudinalwertoptimierten Messwerte dem Algorithmus zur Verarbeitung der lateralausdehnungsoptimierten Messwerte zugeführt werden um beispielsweise eine Verifikation von Messwerten oder eine Bereitstellung zusätzlicher Informationen, die systembedingt nicht geliefert werden können, zu erreichen.

Aufgrund der ermittelten Objekte und derer bewegungsspezifischen Objektdaten werden in der Berechnungseinrichtung 7 Stellsignale für Verzögerungseinrichtungen und Beschleunigungseinrichtungen des Fahrzeugs gebildet, die über das Datenaustauschsystem 6 einer Ausgangsschaltung 8 zugeführt werden. Die Ausgangsschaltung 8 gibt Stellsignale an die Verzögerungseinrichtungen 9 des Fahrzeugs aus, die beispielsweise elektronisch gesteuerte Bremsenansteuerungen vorsieht und die das Fahrzeug in Abhängigkeit der erkannten Objekte verzögern können. Ebenso wird ein Stellsignal über die Ausgangsschaltung 8 einem leistungsbestimmenden Stellelement einer Antriebseinrichtung 10 zugeführt, das beispielsweise eine elektrisch gesteuerte Drosselklappe sein kann, oder eine elektrisch gesteuerte Kraftstoffzumesseinrichtung für ein Einspritzsystem sein kann. Ebenfalls ist es denkbar, dass die Berechnungseinrichtung 7 Ausgangssignale liefert, die über das Datenaustauschsystem 6 und die Ausgangsschaltung 8 eine elektrisch gesteuerte Lenkung ansteuert und das Fahrzeug in Abhängigkeit erkannter, fahrsicherheitsrelevanter Objekte lenken kann und bei einer drohenden Kollision mit einem vorausfahrenden Objekt ein Ausweichmanöver durchführen kann.

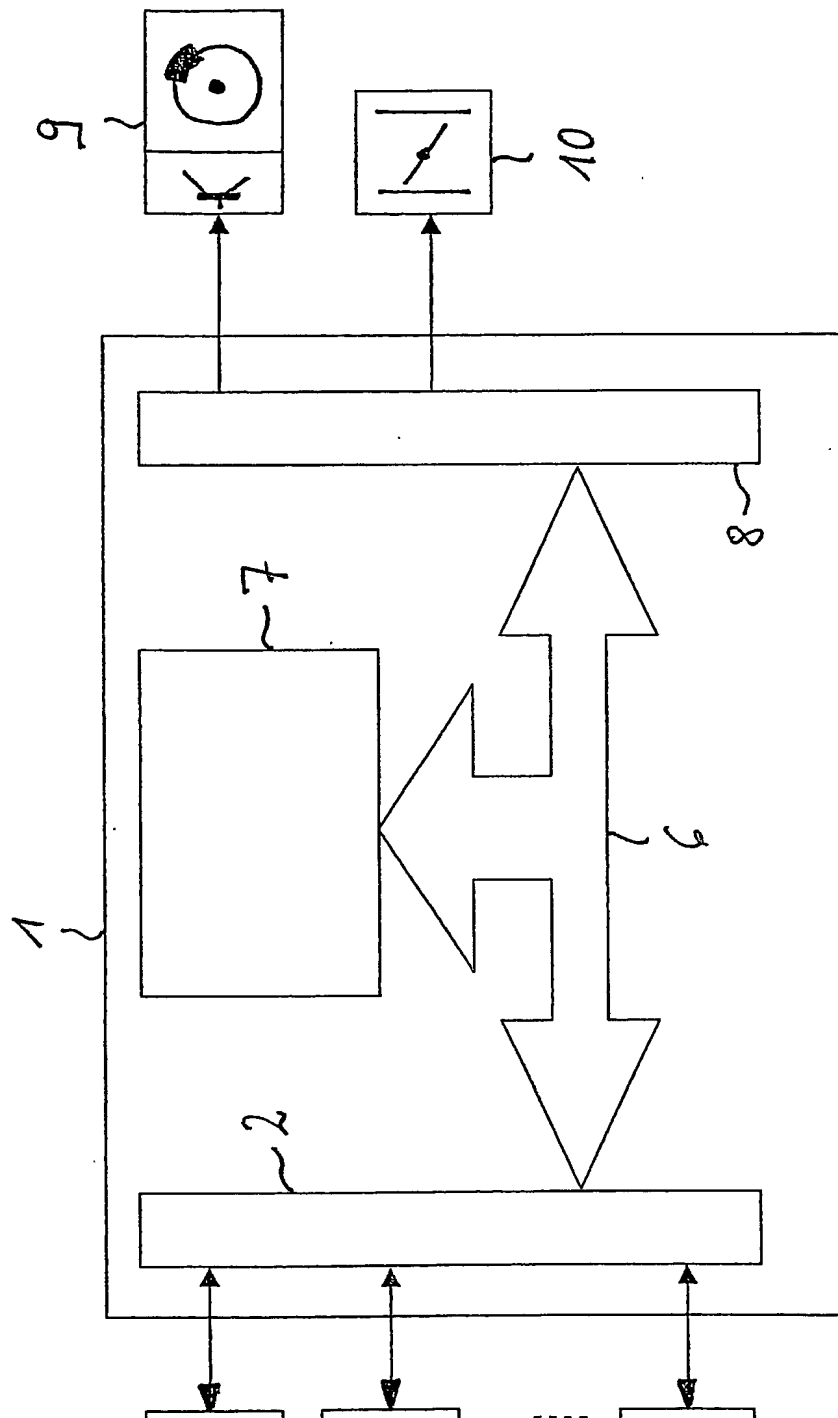
Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ansteuerung mindestens einer Verzögerungseinrichtung und/oder eines leistungbestimmenden Stellelementes einer Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere im Sinne einer automatischen Fahrzeuglängsregelung und/oder zur Objektidentifikation, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt, dass eine zweite Umfelderkennungseinrichtung vorgesehen ist, die objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt und dass eine Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, der die Ausgangssignale der ersten und der zweiten Umfelderkennungseinrichtung zugeführt werden und zur Objektidentifikation und/oder Ansteuerung der mindestens einen Verzögerungseinrichtung und/oder des leistungbestimmenden Stellelementes der Antriebseinrichtung sowohl die Messwerte der ersten als auch der zweiten Umfelderkennungseinrichtung herangezogen werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messwerte der zweiten Umfelderkennungseinrichtung zur Verifikation und/oder Bereitstellung zusätzlicher Informationen bei der Auswertung der Messwerte der ersten Umfelderkennungseinrichtung verwendet werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messwerte der ersten Umfeld erfassungseinrichtung zur Verifikation und/oder Bereitstellung zusätzlicher Informationen bei der Auswertung der Messwerte der zweiten Umfeld erfassungseinrichtung verwendet werden.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeuglängsregelung eine Auslösung und/oder Durchführung einer automatischen Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung und/oder Verminderung der Kollisionsschwere vorsieht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Umfeld erfassungseinrichtung eine Einrichtung zum Senden und Empfangen von Radarstrahlung ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Umfeld erfassungseinrichtung eine Einrichtung zum Senden und Empfangen von Lidarstrahlung ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Umfeld erfassungseinrichtung ein Bilderfassungssystem ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Bilderfassungssystem eine monokulare Videokamera ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Bilderfassungssystem eine Stereo-Videokamera ist.
10. Verfahren zur Ansteuerung mindestens einer Verzögerungseinrichtung und/oder eines leistungsbestimmenden Stellelementes einer Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere im Sinne einer automatischen Fahrzeuglängsregelung, **dadurch gekennzeichnet**, dass einer Auswerteeinrichtung die Ausgangssignale einer ersten Umfeld erfassungseinrichtung und einer zweiten Umfeld erfassungseinrichtung zugeführt werden, wobei die erste

Umfelderfassungseinrichtung longitudinalwertoptimierte Messwerte bereitstellt und die zweite Umfelderfassungseinrichtung objektlateralausdehnungsoptimierte Messwerte bereitstellt und dass zur Objektidentifikation sowohl die Messwerte der ersten als auch der zweiten Umfelderfassungseinrichtung herangezogen werden und in Abhängigkeit der ermittelten Umfeldsituation mindestens eine Verzögerungseinrichtung und/oder mindestens ein leistungsbestimmendes Stellelement einer Antriebseinrichtung gesteuert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeuglängsregelung eine Auslösung und/oder Durchführung einer automatischen Fahrzeugverzögerung zur Kollisionsvermeidung und/oder Verminderung der Kollisionsschwere vorsieht.



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S13/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03 006290 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOOP MICHAEL (DE); WIL) 23 January 2003 (2003-01-23) page 4 -page 5 page 8 page 13; figure 5	1-11
X	WO 03 006291 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOOP MICHAEL (DE); WIL) 23 January 2003 (2003-01-23) page 3 -page 4 page 7 page 11; figure 2	1-11
X	WO 03 007271 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOPP MICHAEL (DE); WIL) 23 January 2003 (2003-01-23) the whole document	1-11

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 2004

Date of mailing of the international search report

23/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Johansson, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03483

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/126022 A1 (ELLIS CHRIST G) 12 September 2002 (2002-09-12) the whole document	1-11
X	US 6 037 860 A (WIESNER UWE ET AL) 14 March 2000 (2000-03-14) the whole document	1-11
X	GB 2 373 117 A (INTELLIGENT TECHNOLOGIES INTER) 11 September 2002 (2002-09-11) the whole document	1-11
X	US 6 452 535 B1 (RAO MANOHARPRASAD K ET AL) 17 September 2002 (2002-09-17) the whole document	1-11
X	SASAYAMA T: "TECHNOLOGICAL TRENDS AND KEY TECHNOLOGIES IN INTELLIGENT VEHICLES" IEICE TRANSACTIONS ON ELECTRONICS, INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, JP, vol. E76-C, no. 12, 1 December 1993 (1993-12-01), pages 1717-1726, XP000426733 ISSN: 0916-8524 the whole document	1-11
A	DE 100 11 263 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 September 2001 (2001-09-13) cited in the application the whole document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03483

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03006290	A	23-01-2003	WO 03006290 A1 DE 10231555 A1	23-01-2003 23-01-2003
WO 03006291	A	23-01-2003	WO 03006291 A1 DE 10231557 A1 US 2004030499 A1	23-01-2003 31-07-2003 12-02-2004
WO 03007271	A	23-01-2003	WO 03007271 A2 DE 10231584 A1 US 2004030497 A1	23-01-2003 27-03-2003 12-02-2004
US 2002126022	A1	12-09-2002	US 6356210 B1 US 5973618 A US 2003154017 A1 US 6218964 B1	12-03-2002 26-10-1999 14-08-2003 17-04-2001
US 6037860	A	14-03-2000	DE 19741631 A1 DE 59810067 D1 EP 0903714 A2	25-03-1999 11-12-2003 24-03-1999
GB 2373117	A	11-09-2002	US 6405132 B1 US 6526352 B1 DE 10149206 A1 US 2002198632 A1	11-06-2002 25-02-2003 06-02-2003 26-12-2002
US 6452535	B1	17-09-2002	NONE	
DE 10011263	A	13-09-2001	DE 10011263 A1 AU 4635601 A WO 0167131 A1 EP 1183552 A1 JP 2003526792 T	13-09-2001 17-09-2001 13-09-2001 06-03-2002 09-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03483

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01S13/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03 006290 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOOP MICHAEL (DE); WIL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Seite 4 -Seite 5 Seite 8 Seite 13; Abbildung 5	1-11
X	WO 03 006291 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOOP MICHAEL (DE); WIL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) Seite 3 -Seite 4 Seite 7 Seite 11; Abbildung 2	1-11
X	WO 03 007271 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HEINEBRODT MARTIN (DE); KNOOP MICHAEL (DE); WIL) 23. Januar 2003 (2003-01-23) das ganze Dokument	1-11

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Johansson, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/126022 A1 (ELLIS CHRIST G) 12. September 2002 (2002-09-12) das ganze Dokument ----	1-11
X	US 6 037 860 A (WIESNER UWE ET AL) 14. März 2000 (2000-03-14) das ganze Dokument ----	1-11
X	GB 2 373 117 A (INTELLIGENT TECHNOLOGIES INTER) 11. September 2002 (2002-09-11) das ganze Dokument ----	1-11
X	US 6 452 535 B1 (RAO MANOHARPRASAD K ET AL) 17. September 2002 (2002-09-17) das ganze Dokument ----	1-11
X	SASAYAMA T: "TECHNOLOGICAL TRENDS AND KEY TECHNOLOGIES IN INTELLIGENT VEHICLES" IEICE TRANSACTIONS ON ELECTRONICS, INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, JP, Bd. E76-C, Nr. 12, 1. Dezember 1993 (1993-12-01), Seiten 1717-1726, XP000426733 ISSN: 0916-8524 das ganze Dokument ----	1-11
A	DE 100 11 263 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. September 2001 (2001-09-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03483

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03006290	A	23-01-2003	WO DE	03006290 A1 10231555 A1	23-01-2003 23-01-2003
WO 03006291	A	23-01-2003	WO DE US	03006291 A1 10231557 A1 2004030499 A1	23-01-2003 31-07-2003 12-02-2004
WO 03007271	A	23-01-2003	WO DE US	03007271 A2 10231584 A1 2004030497 A1	23-01-2003 27-03-2003 12-02-2004
US 2002126022	A1	12-09-2002	US US US US	6356210 B1 5973618 A 2003154017 A1 6218964 B1	12-03-2002 26-10-1999 14-08-2003 17-04-2001
US 6037860	A	14-03-2000	DE DE EP	19741631 A1 59810067 D1 0903714 A2	25-03-1999 11-12-2003 24-03-1999
GB 2373117	A	11-09-2002	US US DE US	6405132 B1 6526352 B1 10149206 A1 2002198632 A1	11-06-2002 25-02-2003 06-02-2003 26-12-2002
US 6452535	B1	17-09-2002	KEINE		
DE 10011263	A	13-09-2001	DE AU WO EP JP	10011263 A1 4635601 A 0167131 A1 1183552 A1 2003526792 T	13-09-2001 17-09-2001 13-09-2001 06-03-2002 09-09-2003